

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-217686

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

(51)Int.Cl.

H03K 3/02

H03B 5/32

H03K 12/00

(21)Application number : 2001-007977

(71)Applicant : NIPPON DEMPA KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.2001

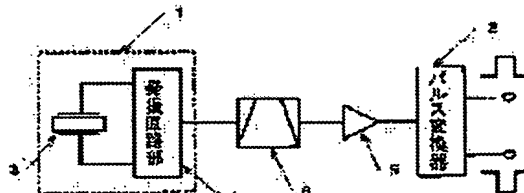
(72)Inventor : OITA TAKEO

## (54) SYNCHRONIZING SIGNAL GENERATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a synchronizing signal generator which makes a sine wave of a crystal oscillator close to an ideal sine wave and outputs a pulse with little jitter.

**SOLUTION:** This synchronizing signal generator converts a sine wave output of a crystal oscillator with a frequency  $f$  into a rectangular pulse by a pulse converter. The sine wave output of the crystal oscillator is made to pass through a filter, whose center frequency  $f$  is same as the oscillation frequency  $f$ , and inputted to the pulse converter. The filter is a crystal filter and has same frequency-temperature characteristics as the crystal oscillator. Crystal segments used for the crystal oscillator and the crystal filter have same cut angles. The oscillation frequency  $f$  is the frequency  $f_1$  of the fundamental wave component of the crystal oscillator. The pulse converter is a complementary output type driver IC.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3634753

[Date of registration]

07.01.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3634753号

(P3634753)

(45) 発行日 平成17年3月30日(2005. 3. 30)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005. 1. 7)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1

H03K 3/02

H03K 3/02

Z

H03B 5/32

H03B 5/32

E

H03K 12/00

H03K 12/00

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-7977 (P2001-7977)  
 (22) 出願日 平成13年1月16日(2001. 1. 16)  
 (65) 公開番号 特開2002-217686 (P2002-217686A)  
 (43) 公開日 平成14年8月2日(2002. 8. 2)  
 審査請求日 平成15年4月24日(2003. 4. 24)

(73) 特許権者 000232483  
 日本電波工業株式会社  
 東京都渋谷区西原 1 丁目 2 1 番 2 号  
 (72) 発明者 追田 武雄  
 埼玉県狭山市大字上広瀬 1 2 7 5 番地の 2  
 日本電波工  
 業株式会社 狭山事業所内

審査官 清水 稔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 同期信号発生器

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発振周波数を  $f$  とした水晶発振器からの正弦波となる出力をパルス変換器によって矩形状のパルスに変換してなる同期信号発生器であって、前記水晶発振器からの正弦波となる出力を、前記発振周波数  $f$  と中心周波数  $f$  を同一周波数として周波数温度特性が同一となる同一切断角度での AT カットからなる水晶フィルタを通し、前記パルス変換器に入力したことを特徴とする同期信号発生器。

【請求項 2】 前記発振周波数  $f$  は前記水晶発振器の基本波成分  $f_1$  からなる請求項 1 の同期信号発生器。

【請求項 3】 前記パルス変換器は相補出力型ドライバ IC である請求項 1 の同期信号発生器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【産業上の技術分野】

本発明は水晶発振器を用いた同期信号発生器を産業上の技術分野とし、特に同期信号のジッター（時間的な揺らぎ）を抑止した同期信号発生器に関する。

【0002】

【従来の技術】

（発明の背景）同期信号発生器はコンピュータ等の信号を時間的に制御するパルス発生源として知られている。このようなものの一つに、水晶発振器の正弦波出力をパルスに変換するものがあり、近年では信号の同期を確実にするためにジッターを小さくすることが求められている。

【0003】

（従来例の一例）第 4 図は一従来例を説明する同期信号発生器のブロック回路図である。

同期信号発生器は、水晶発振器1とパルス変換器2とからなる。水晶発振器1は水晶振動子3と発振回路部4からなり、例えばコルピッツ型の発振回路を形成する。水晶振動子3は例えばATカットとした水晶片からなり、これを励振する電極等を形成して図示しない密閉容器内に封入される。ATカットの水晶片（水晶振動子3）は厚みに反比例して振動周波数（共振周波数）が高くなり、第5図に示したように基本波成分 $f_1$ に対して高調波成分 $f_s$ （ $f_2 \sim f_n$ ）が発生する。

#### 【0004】

この例では、水晶発振器1の発振周波数 $f$ は水晶振動子3に起因した基本波成分 $f_1$ とし、出力波形は概ね正弦波（この出力を正弦波出力とする）となる。但し、水晶振動子3と水晶発振器1の基本波成分 $f_1$ 及び高調波成分 $f_s$ の周波数は多少のずれがある。パルス変換器2は例えば相補出力型ドライバICからなり、水晶発振器1からの正弦波出力を矩形状とした正負のパルスに変換する。通常では、水晶発振器1の正弦波出力はアンプ5によって増幅された後、パルス変換器2に入力される。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

（従来技術の問題点）しかしながら、上記構成の同期信号発生器では、パルス発生器による出力（パルス波形）にジッターを生ずる問題があった。すなわち、水晶発振器1の発振周波数 $f$ は基本波成分 $f_1$ を主とするものの、偶数時及び奇数時の高調波成分 $f_s$ を含む（前第5図）。このため、発振周波数 $f$ は基本波成分 $f_1$ のみによる理想的な正弦波（理想正弦波とする）にはならず、高調波成分 $f_s$ による歪みを生じる。換言すると、高調波成分 $f_s$ が基本波成分 $f_1$ に対して小さいほど、水晶

#### 【0006】

そして、パルス発生器は、正弦波が有する高調波成分 $f_s$ のレベルに応じたジッターを伴い、矩形状のパルスを生ずる。要するに、パルス発生器は、入力される正弦波が理想的なほど、即ち高調波成分 $f_s$ のレベルが基本波成分 $f_1$ に対して小さいほど、ジッターの少ないパルスを出力する。しかし、水晶発振器1は、発振出力中に基本波成分 $f_1$ を主として、少なからず高調波成分 $f_s$ を含む。したがって、パルス発生器の出力からジッターを消失することは不可避な問題があった。

#### 【0007】

（発明の目的）本発明は水晶発振器の正弦波を理想正弦波に近接して、ジッターの小さなパルスを出力する同期信号発生器を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

（着目点）本発明は、水晶発振器による正弦波出力中の基本波成分 $f_1$ に対する高調波成分 $f_s$ のレベルを相対的に小さくすれば、正弦波出力は理想正弦波に近接し、

パルス変換器の出力であるパルスはジッターが小さくなる点に着目した。

#### 【0009】

（解決手段）本発明は、水晶発振器の正弦波出力を、中心周波数 $f$ が発振周波数 $f$ と同一周波数のフィルタを通し、パルス変換器に入力したことを基本的な解決手段とする（請求項1）。

#### 【0010】

##### 【作用】

- 10 本発明では、水晶発振器からの正弦波出力を、中心周波数 $f$ が発振周波数 $f$ と同一周波数のフィルタを通す。したがって、基本は成分 $f_1$ に対して高調波成分 $f_s$ が抑圧された正弦波出力を得る。以下、本発明の一実施例を説明する。

#### 【0011】

##### 【実施例】

第1図は、本発明の一実施例を説明する同期信号発生器のブロック回路図である。なお、前従来例図と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

- 20 同期信号発生器は、前述のように水晶振動子3及び発振回路部4からなり、発振周波数 $f$ を基本波成分 $f_1$ とした水晶発振器1と、正弦波出力をアンプ5を介して正負のパルスに変換する相補出力型ドライバICとしたパルス変換器2とからなる。そして、この実施例では、水晶発振器1とパルス変換器2との間に水晶フィルタ6を挿入する。

#### 【0012】

- 30 水晶フィルタ6は水晶片に入出力電極を形成して密閉容器に封入され、入力に対して規定領域の周波数（規定通過周波数）のみを出力する。ここでの水晶フィルタ6は、規定通過周波数の中心周波数 $f$ を発振周波数 $f$ と同一にする。すなわち、中心周波数 $f$ は、正弦波出力中の基本波成分 $f_1$ とする。そして、水晶フィルタ6を形成する水晶片は、水晶振動子3を形成するATカットの水晶片と同一切断角度とする。

#### 【0013】

- 40 そして、水晶発振器1の正弦波出力は、中心周波数 $f$ を基本波成分 $f_1$ とした水晶フィルタ6に入力される。水晶フィルタ6は、発振周波数 $f$ （基本波成分 $f_1$ ）を中心とした周波数領域を通過させる。そして、通過後の正弦波出力は、前述のようにアンプ5によって増幅された後、パルス変換器2に入力されて正負のパルスを出力する。

#### 【0014】

- 50 このような構成であれば、水晶フィルタ6を通過後の正弦波出力は、高調波成分 $f_s$ が除去されて基本波成分が支配的になる。すなわち、正弦波出力は、第2図に示したように、基本波成分 $f_1$ に対し、水晶フィルタ6を通さない場合に比較して、高調波成分 $f_s$ をさらに抑圧した周波数スペクトラムとなる。これにより、水晶フィル

5

タ6を通過後の正弦波出力は、高調波による歪みの少ない理想正弦波に近接する。したがって、パルス変換器2は、基本波成分を主とした理想正弦波が入力されるので、ジッターの小さなパルスを出力する。

#### 【0015】

また、この実施例では、水晶振動子3と水晶フィルタ6とに使用される水晶片の切断角度を同一にする。したがって、水晶振動子3を用いた水晶発振器1と水晶フィルタ6との周波数温度特性を基本的に同一にする。この例では、常温近傍(27℃)に変曲点を有し、低温側に最大値を高温側に最小値を有する三次曲線とする(第3図)。

#### 【0016】

なお、水晶発振器1の周波数温度特性は温度によって発振周波数 $f$ が変化し、水晶フィルタ6は中心周波数 $f$ が変化する。また、水晶発振器1及び水晶フィルタ6は例えばコンデンサ等の他の素子も使用し、これらの周波数温度特性も加味されるので、切断角度が同一であっても両者の周波数温度特性は全くの同一にはならない。但し、殆どの場合、両者の周波数温度特性は水晶片の切断角度に依存する。

#### 【0017】

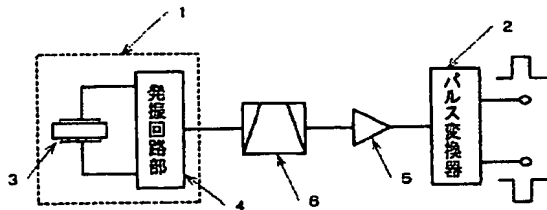
これにより、温度が変化しても、発振周波数 $f$ と中心周波数 $f$ は同様に变化する。すなわち、温度変化による発振周波数 $f$ (基本波成分 $f_1$ )の変化に中心周波数 $f$ が追従するので、基本波成分 $F_1$ に対する高調波成分 $f_s$ の相対的なレベル差を一定に維持する。したがって、温度が変化しても、理想正弦波を得られてジッターの小さいパルスを供給できる。

#### 【0018】

#### 【他の事項】

上記実施例では、パルス発生器は正負のパルスに変換する2出力タイプの相補型ドライバICとしたが、例えば

【図1】



6

1出力タイプのパルスに変換する単一出力IC等であってもよい。また、水晶発振器1の発振周波数 $f$ は基本波成分 $f_1$ としたが、例えば3倍の高調波成分 $f_s$ ( $f_3$ )としてもよい。但し、この場合、水晶フィルタ6の中心周波数 $f$ を高調波成分と同一の周波数 $f_s$ ( $f_3$ )にする。

#### 【0021】

要するに、本発明では、水晶発振器1の正弦波出力をフィルタによって理想正弦波に近接させ、これによりジッターの小さいパルスを得るのが趣旨であって、このような趣旨に基づいた適宜自在な変更による同期信号発生器は、本発明の技術的な範囲に包含される。

#### 【0022】

#### 【発明の効果】

本発明は、水晶発振器の正弦波出力を、中心周波数 $f$ が発振周波数 $f$ と同一周波数のフィルタを通してパルス変換器に入力したので、水晶発振器の正弦波を理想正弦波に近接して、ジッターの小さなパルスを出力する同期信号発生器を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を説明する同期信号発生器のブロック回路図である。

【図2】本発明の一実施例による作用を説明する周波数スペクトラム図である。

【図3】本発明の一実施例に適用する水晶振動子の周波数温度特性図である。

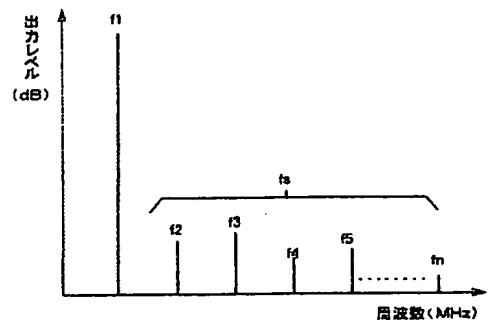
【図4】従来例を説明する同期信号発生器のブロック回路図である。

【図5】従来例による問題点を説明する周波数スペクトラム図である。

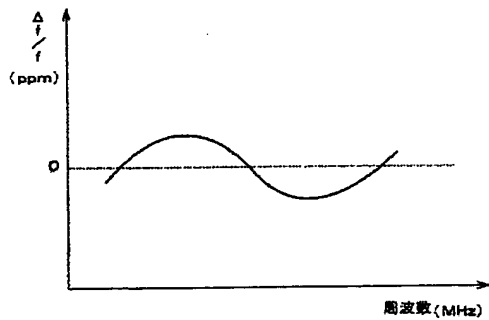
#### 【符号の説明】

1 水晶発振器、2 パルス発生器、3 水晶振動子、4 発振回路部、5 アンプ、6 水晶フィルタ。

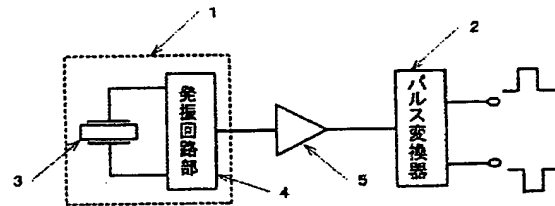
【図2】



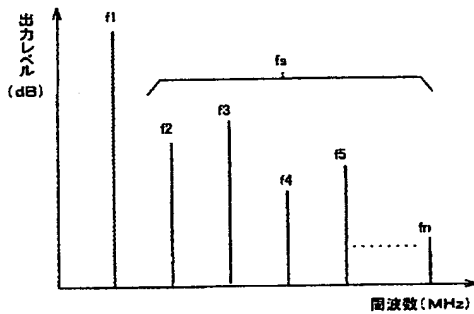
【図3】



【図4】



【図5】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開平 6-268442 (JP, A)  
 特開平 6-120734 (JP, A)  
 特開平 8-097637 (JP, A)  
 特開平 7-202571 (JP, A)  
 特開 2001-148614 (JP, A)

吉田武, 高周波回路設計ノウハウ, CQ出版社, 1989年 8月10日, 123頁 図4-

5

2, 水晶発振器の周知な回路例として。

トランジスタ技術, 日本, CQ出版社, 1999年 6月 1日, 1999年6月号, 222

頁

、図22

- (58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H03K 3/00-3/22

H03K 12/00

H03K 5/00-5/02, 5/08-5/12, 5/15-5/26

H03B 5/30-5/42